

Rec'd PCT/PTO 11 FEB 2005

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 27 AUG 2004

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2710_S PCT	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/08884	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 11.08.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 12.08.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B60T8/32		
Anmelder KNORR-BREMSE SYSTEME FÜR NUTZFAHRZEUGE GmbH et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 6 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 9 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 12.03.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 26.08.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Meijs, P Tel. +49 89 2399-6021 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

7-16 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1-6 eingegangen am 06.07.2004 mit Schreiben vom 02.07.2004

Ansprüche, Nr.

1-11 eingegangen am 06.07.2004 mit Schreiben vom 02.07.2004

Zeichnungen, Blätter

1/3-3/3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/08884

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-11
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche
Nein: Ansprüche 1-11 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche 1-11
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Neuheit

Alle Merkmale des vorliegenden Anspruchs 1 sind nicht aus einem einzigen, den Stand der Technik beinhaltenden Dokument bekannt.

Somit erfüllt der Druckregelmodul des vorliegenden Anspruchs 1 das Kriterium der Neuheit nach Artikel 33(2) PCT und Regeln 64.1 - 64.3 PCT.

Die Ansprüche 2 bis 11 sind direkt oder indirekt von Anspruch 1 abhängig. Die Gegenstände dieser Ansprüche sind somit ebenfalls neu im Sinne des Artikels 33(2) PCT.

Erfinderische Tätigkeit

Das Dokument DE4227084A, Ausführungsform der Figur 2a, wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

Druckregelmodul (100) für eine Druckluft-Bremsanlage eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, zum radschlupfabhängigen Steuern oder Regeln von an zwei separaten Arbeitsanschlüssen (18,19) anliegenden Bremsdrücken, beinhaltend eine zweikanalige Ventileinheit (1) mit je einem Relaisventil (3,4) je Kanal (18,19) **wobei** den Steuereingängen (5) jedes der beiden Relaisventile (3,4) ohne Zwischenschaltung weiterer Ventile jeweils ein als Proportionalventil ausgebildetes Steuermagnetventil (30,30') zugeordnet ist und die Steuermagnetventile zusammen mit lediglich einem einzigen weiteren, vorgeschalteten Steuermagnetventil (12) den Steuereingang (5) des jeweiligen Relaisventils (3,4) mit der Entlüftung (11,11'), mit einem Steuerdruck (13,14) oder mit einem Druckluftvorrat (17) verbinden.

Der Gegenstand des vorliegenden Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Druckregelmodul dadurch, daß die Steuermagnetventile, statt als Proportionalventile, als 3/2-Wegeschaftventile mit zwei Schaltstellungen ausgebildet sind.

Dabei ist zu Bemerken, daß 3/2-Wegeschaftventile pro Definition 3 Anschlüsse und zwei Schalstellungen haben und daß die erfindungsgemäßen 3/2-Wegeschaftventile gemäß Lehre der vorliegenden Anmeldung zum Druckhalten abwechselnd in Druckaufbau- und Druckabbaustellung hin und her geschaltet werden können, siehe z.B. vorliegenden Anspruch 5 (ursprünglicher Anspruch 6).

Aus Spalte 4, Zeilen 5 bis 62 des DE4227084A geht hervor, das die Proportionalventile (30,30') die Schaltventile (7,8,9,9') der Figur 2 ersetzen und pro Kanal eine Druckhaltefunktion ermöglichen sollen.

Der Fachmann auf dem Gebiet der Bremsen ist mit den Dokumenten US6371573B oder WO92/16400A bekannt, welche 3/2-Wegeschaftventile zum Druckhalten durch abwechselnd in Druckaufbau- und Druckabbaustellung hin und her schalten offenbaren. Darüber hinaus wird durch zeitliche Änderung des hin und her Schalten die Druckaufbau- und Druckabbaugeschwindigkeit geändert. Diese 3/2-Wegeschaftventile funktionieren somit ähnlich wie Proportionalventile.

Bemerkung: Bei Proportionalventilen wird zum Erreichen der Endschaftstellungen und der unterschiedlichen Zwischenschaltstellungen bekanntlich der Strom (analog) variiert, während bei 3/2-Wegeventilen, wie sie aus US6371573B oder WO92/16400A bekannt sind, der Mittelstromwert durch Änderung der hin und her Schaltfrequenz (digital) eingestellt wird.

Somit ist es für den Fachmann naheliegend, wenn er sich Ventile für die Ventile (30,30') des DE4227084A aussuchen muß, 3/2-Wegeschaftventile mit zwei Schaltstellungen, welche, ähnlich wie die der vorliegenden Erfindung, durch abwechselndes Schalten in Druckaufbau- und Druckabbaustellung eine Druckhaltefunktion erlauben, zu wählen. Auf dieser Weise kommt er ohne erfinderisches Zutun (Artikel 33(3) PCT) zum Druckregelmodul der vorliegenden Erfindung bzw. des vorliegenden unabhängigen Anspruchs 1. Die vorliegende Anmeldung erfüllt deswegen nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT.

Bemerkung: Gemäß DE4227084A ist der Arbeitsanschluß jedes Relaisventil mit zwei

Radbremszylinder verbunden, während beim US6371573B (Figuren 6 oder 7) nur ein Radbremszylinder mit dem Arbeitsanschluß jedes Relaisventils verbunden scheint. Beim Dokument WO92/16400A ist der Arbeitsanschluß des Relaisventil mit mehreren Radbremszylinder (30) verbunden [Seite 3, Zeile 38 bis Seite 4, Zeile 3], also wenigstens zwei wie im DE4227084A. Die Anzahl der am Arbeitsanschluß des Relaisventils angeschlossenen Radbremszylinder ist für das Funktionieren der 3/2-Wegeschaltventile des US6371573B oder WO92/16400A unwesentlich. Deswegen würde der Fachmann die Dokumente US6371573B oder WO92/16400A in Betracht nehmen. Darüber hinaus geht nirgendwo aus der vorliegenden Anmeldung [siehe z.B. Seite 7, Zeilen 16 bis 25] hervor, daß erfindungsgemäß nur einen Radbremszylinder an den Arbeitsanschlüssen der Relaisventile angeschlossen sein soll und/oder daß die Radbremszylinder an einer Achse angeordnet sein sollen. Dieses Merkmal ist ebenfalls nicht im vorliegenden unabhängigen Anspruch 1 aufgeführt.

DE4227084A offenbart ebenfalls die Merkmale der Ansprüche 2, 3 und 5 bis 8. Darüber hinaus offenbart US6371573B die Merkmale der Ansprüche 3 und 4. Die naheliegende Kombination der Dokumente DE4227084A und US6371573B führt somit zu den Gegenständen der Ansprüche 1 bis 8. Die Ansprüche 1 bis 8 sind somit nicht erfinderisch im Sinne des Artikels 33(3) PCT.

Die Merkmale der Ansprüche 9 bis 11 sind ebenfalls aus dem Stand der Technik bekannt, vergleiche zu

- Anspruch 9 das Dokument CH644314A;
- Anspruch 10 das Dokument DE3308546A;
- Anspruch 11 das Dokument EP0922618A oder das Dokument WO02/16179A.

Keine erfinderische Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT) kann darin gesehen werden, die bekannten Merkmalskombinationen der Ansprüche 9 bis 11 zum gleichen Zweck beim Stand der Technik gemäßen Druckregelmodul anzuwenden.

Druckregelmodul für eine Druckluft-Bremsanlage eines Fahrzeugs

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Druckregelmodul für eine Druckluft-Bremsanlage eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, zum radschlupfabhängigen Steuern oder Regeln von an zwei separaten Arbeitsanschlüssen anliegenden Bremsdrücken, beinhaltend eine zweikanalige Ventileinheit mit je einem Relaisventil je Kanal, wobei den Steuereingängen jedes der beiden Relaisventile jeweils ein Steuermagnetventil zugeordnet ist, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Solche Druckregelmoduln werden zur Steuerung und Regelung des Bremsdrucks an den Fahrzeugrädern verwendet, um ein Blockieren während einer Bremsung (Anti-Blockier-System, ABS) oder ein Durchdrehen während eines Beschleunigungsvorgangs (Antriebs-Schlupf-Regelung, ASR) zu verhindern. Bekannte Anti-Blockier-Systeme bestehen aus Radgeschwindigkeitssensoren, einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit sowie dem Druckregelmodul. Hierbei benötigt jedes individuell geregelte Rad einen Radgeschwindigkeitssensor und einen Druckregelmodul sowie eine Verbindung zur elektronischen Steuer- und Regeleinheit. ASR verwendet die gleichen Bauelemente wie ABS, verfügt aber darüber hinaus noch über ein zusätzliches Ventil, um unabhängig von der Betätigung des Bremspedals Bremsdruck an einem durchdrehenden Rad aufzubauen. Der radbezogene Radgeschwindigkeitssensor ist am jeweiligen Fahrzeugrad angeordnet, um die momentane Radgeschwindigkeit zu messen und sendet ein entsprechendes elektrisches Signal an die Steuer- und Regeleinheit, welche die von den Radgeschwindigkeitssensoren der weiteren Fahrzeugräder empfangenen Signale sowie weitere Parameter wie beispielsweise die Fahrzeuggeschwindigkeit und Fahrzeugbeschleunigung auswertet und entscheidet, ob ein oder mehrere Räder beim Bremsen oder Beschleunigen über bestimmte Werte hinaus schlupfen. Zur Ver-

meidung von übermäßigem Radschlupf werden dann die Druckregelmoduln von der Steuer- und Regeleinheit angesteuert, um den Bremsdruck in den betroffenen Fahrzeugrädern zu vermindern, zu erhöhen oder zu halten. Es ist weiterhin bekannt, die Druckregelmoduln der Räder einer Achse oder auch einer Achsseite zu einem einzigen, mehrkanaligen Druckregelmodul zusammenzufassen, um Bauteile und Bauraum einzusparen.

Ein gattungsgemäßes 2-Kanal-Druckregelmodul ist aus der DE 42 27 084 A1 bekannt, wobei gemäß einer ersten Ausführungsform der Entgegenhaltung eine rad-schlupfabhängige Regelung des Bremsdruckes für den Fall vorgesehen ist, daß die Räder einer Achse beim Bremsen blockieren (ABS). Die Ventileinheit umfaßt jeweils ein einem Relaisventil zugeordnetes Steuermagnetventil in Form eines 2/2-Wegeventils, welches den Steuereingang des zugeordneten Relaisventils entweder sperrt oder ihn mit dem Ausgang eines vorgeschalteten Entlüftungsventils verbindet, das eingangsseitig mit einem Steuerdruck und mit einer Entlüftung in Verbindung steht. Da nur ein Entlüftungsventil vorhanden ist, kann in den beiden Bremszylindern ein jeweils nur gleichgerichteter Druckauf- bzw. Druckabbau stattfinden, während gegenläufige Druckänderungen, beispielsweise Druckaufbau im einen Bremszylinder und Druckabbau im anderen Bremszylinder nicht möglich sind. Über jeweiliges Sperren der 2/2-Wegeventile sind jedoch unterschiedliche Bremsdrücke aussteuerbar. Insgesamt sind daher drei Steuermagnetventile zur Ansteuerung der beiden Relaisventile vorgesehen.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Entgegenhaltung ist ein Druckregelmodul offenbart, welcher zusätzlich zu ABS beim Bremsen über ASR verfügt, welches das Durchdrehen der Räder beim Anfahren bzw. Beschleunigen verhindert. Gemäß dieser Ausführungsform sind fünf Steuermagnetventile zur Ansteuerung der beiden Relaisventile vorhanden.

Die US 6,371,573 B1 offenbart ein einkanaliges Bremssystem, bei welchem ein Relaisventil von einem 3/2-Wegeventil angesteuert wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Druckregelmodul der eingangs erwähnten Art derart weiter zu entwickeln, daß es bei hoher Funktionalität einfach und kostengünstig herstellbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Vorteile der Erfindung

Durch entsprechende Ansteuerung der beiden 3/2-Wegeschaltventilventile kann der Bremsdruck an den Arbeitsanschlüssen im Sinne eines radweisen ABS-Systems individuell vermindert, gehalten, oder gesteigert werden. Zusätzlich zu ABS kann auch eine Antriebsschlupfregelung (ASR) realisiert werden. Gegenüber einer Ausführungsform der DE 42 27 084 A1, welche ebenfalls radindividuelle ABS- und ASR- Funktionen beinhaltet, sind jedoch anstatt fünf lediglich drei Steuermagnetventile vorgesehen. Deshalb bietet die Erfindung Bauraum-, Gewichts- und Kostenersparnisse.

Außerdem ist mit dieser erfindungsgemäßen Ventilanordnung auch ein erweitertes ABS realisierbar, bei welchem die Fahrzeugstabilität auch ohne Vorliegen einer durch den Fahrer initiierten Bremsung durch radindividuelle automatische Einsteuerung von Bremsdruck erhöht wird, um beispielsweise während einer Kurvenfahrt durch gezieltes Abbremsen ein seitliches Überrollen des Fahrzeugs zu verhindern. In beiden Fällen ist darüber hinaus der Verkabelungsaufwand geringer, außerdem sind aufgrund der geringeren Anzahl von Steuermagnetventilen auch weniger Treiber bzw. Schnittstellen notwendig.

Bei den verwendeten 3/2-Ventilen handelt es sich um einfach ausgebildete Magnet-Schaltventile, bei denen über 2 Schaltstellungen ein Druck im Sinne einer

2-Wege-Funktion entweder aufgebaut oder abgebaut werden kann. Bezogen auf die Ansteuerung der Relaisventile bedeutet dies, dass beispielsweise im nicht-erregten Zustand des 3/2-Wegeventils ein Steuerdruck zum Steueranschluss des zugeordneten Relaisventils unverändert durchgeschaltet und im Erregungsfall der Steueranschluss des Relaisventils mit einem Entlüftungsanschluss bei gleichzeitiger Sperrung des Steuerdrucks geschaltet ist. Durch einen besonderen elektrischen Ansteuermodus ist zusätzlich zum Druck-Aufbau und Druck-Abbau eine Druckhaltefunktion realisierbar, beispielsweise dadurch, dass die Steuerelektronik zum Druck-Halten die 3/2-Wegeschaltventile höherfrequent und mit einem entsprechenden Takt-Verhältnis (Einschalt- zu Ausschaltzeit) ansteuert. Dadurch wird auch der Steuerdruck des Relaisventils getaktet, wobei der Relaissteuerkolben aufgrund seiner Hysterese in seiner Mittelstellung und damit Haltefunktion verbleibt. Deshalb ist in Bezug zur ansteuernden Elektronik nur eine einfache elektrische Schaltfunktion des Stromes, beispielsweise über einen einfachen elektronischen Schalttransistor und keine aufwendige Stromregelung wie im Falle eines Proportionalventils gemäß einer weiteren Ausführungsform der DE 42 27 084 A1 erforderlich.

Bezogen auf den Funktionsumfang gelingt der Erfindung die Realisierung eines Druckregelmoduls folglich mit wenig bzw. mit kostengünstigen Steuerventilen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserung der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung möglich.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die beiden 3/2-Wegeventile von einer elektronischen Steuer- und Regeleinrichtung unabhängig voneinander angesteuert und stehen eingangsseitig mit dem Steuerdruck und ausgangsseitig jeweils mit dem Steuereingang des zugeordneten Relaisventils und mit der Entlüftung in Verbindung.

In bevorzugter Weiterbildung schalten die beiden 3/2-Wegeventile in der unbestromten federbelasteten Grundstellung den Steuerdruck zu den Steuereingängen der Relaisventile und bestromt die Steuereingänge der Relaisventile zur Entlüftung durch.

In besonders bevorzugender Weise wird zum Druckhalten am Arbeitsanschluß des jeweiligen Kanals das zugeordnete Steuermagnetventil durch die Steuer- und Regeleinheit abwechselnd in Druckaufbau- und Druckabbaustellung hin und her geschaltet. Durch den kurzzeitig wechselweisen Druckaufbau bzw. Druckabbau wird ein quasi-konstanter Druck in einem mit dem betreffenden Arbeitsanschluß in Verbindung stehenden Bremszylinder erreicht, ohne daß hierfür weitere Maßnahmen oder Bauelemente notwendig sind.

Gemäß besonders zu bevorzugender Maßnahmen wird das weitere Steuermagnetventil durch ein von der elektronischen Steuer- und Regeleinrichtung angesteuertes weiteres 3/2-Wegeventil gebildet, welches eingangsseitig mit dem Steuerdruck und ausgangsseitig mit den Eingängen der beiden Steuermagnetventile und mit dem Druckluftvorrat in Verbindung steht. Das weitere Steuermagnetventil kann dann in der unbestromten federbelasteten Grundstellung den Steuerdruck zu den Eingängen der beiden Steuermagnetventile und bestromt die Eingänge der beiden Steuermagnetventile zum Druckluftvorrat durchschalten.

Das weitere Steuermagnetventil ist insbesondere unabhängig vom Steuerdruck und abhängig von einem beim Beschleunigen auftretenden Radschlupf durch die Regel- und Steuereinheit betätigt. Infolgedessen können die Bremszylinder unabhängig von einer Betätigung des Betriebsbremsventils mit Druck aus dem Druckluftvorrat beaufschlagt werden, um ein Durchdrehen während eines Beschleunigungsvorgangs zu vermeiden, womit die automatische Antriebs-Schlupf-Regelung verwirklicht wird.

Das weitere Steuermagnetventil ist vorzugsweise in ein die Ventileinheit aufnehmendes Gehäuse integriert. Weiterhin kann das weitere Steuermagnetventil

außerhalb des die restliche, aus den beiden Relaisventilen und den zugeordneten Steuermagnetventilen bestehende Ventileinheit aufnehmenden Gehäuses angeordnet und an diese anschließbar ausgebildet sein. In diesem Fall ist es möglich, ein Druckregelmodul gemäß der ersten, lediglich die Anti-Blockier-Funktion umfassenden Alternative der Erfindung auf einfache und schnelle Weise derart aufzurüsten, daß sie zusätzlich auch eine Antriebs-Schlupf-Regelung umfaßt. Hieraus ergibt sich eine kostengünstige Modulbauweise, da basierend auf einem aus zwei Relais- und zwei Steuermagnetventilen bestehenden Grundmodul sowohl Druckluftbremsanlagen mit ABS-Funktion als auch solche mit ABS- und ASR-Funktion realisiert werden können.

In bevorzugter Weise sind die Mittelachsen der beiden Relaisventile der Ventileinheit koaxial und horizontal angeordnet. Dies erlaubt eine sehr kompakte Bauform mit nur einem einzigen zentralen Entlüftungsanschluß.

Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt :

Fig.1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen 2-Kanal-Druckregelmoduls gemäß einer bevorzugten Ausführungsform,

Fig.2 ein Bremsdruck-Zeit-Diagramm zur Veranschaulichung einer Anti-Blockier-Bremsung mit dem Druckregelmodul von Fig.1,

Fig.3 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen 2-Kanal-Druckregelmoduls gemäß einer weiteren Ausführungsform,

Fig.4 ein Diagramm zur Veranschaulichung einer Antriebs-Schlupf-Regelung mit dem Druckregelmodul von Fig.3,

Fig.5 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen 2-Kanal-Druckregelmoduls gemäß einer weiteren Ausführungsform.

Patentansprüche

1. Druckregelmodul (1) für eine Druckluft-Bremsanlage eines Fahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, zum radschlupfabhängigen Steuern oder Regeln von an zwei separaten Arbeitsanschlüssen (30, 32) anliegenden Bremsdrücken, beinhaltend eine zweikanalige Ventileinheit (2) mit je einem Relaisventil (6, 8) je Kanal (A, B), **dadurch gekennzeichnet**, daß den Steuereingängen (14, 16) jedes der beiden Relaisventile (6, 8) ohne Zwischenschaltung weiterer Ventile jeweils ein als 3/2-Wegeschaltventilventil (10, 12) mit zwei Schaltstellungen ausgebildetes Steuermagnetventil (10, 12) zugeordnet ist und die Steuermagnetventile (10, 12) zusammen mit lediglich einem einzigen weiteren, vorgeschalteten Steuermagnetventil (76) den Steuereingang (14, 16) des jeweiligen Relaisventils (6, 8) mit der Entlüftung (28), mit einem Steuerdruck (80) oder mit einem Druckluftvorrat (22) verbinden.
2. Druckregelmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Steuermagnetventile (10, 12) von einer elektronischen Steuer- und Regeleinheit (72) unabhängig voneinander angesteuert sind und eingangsseitig mit dem Steuerdruck (54) und ausgangsseitig jeweils mit dem Steuereingang (14, 16) des zugeordneten Relaisventils (6, 8) und mit der Entlüftung (28) in Verbindung stehen.
3. Druckregelmodul nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuermagnetventile (10, 12) in der unbestromten federbelasteten Grundstellung den Steuerdruck (54) zu den Steuereingängen (14, 16) der Relaisventile (6, 8) und bestromt die Steuereingänge (14, 16) der Relaisventile (6, 8) zur Entlüftung (28) durchschalten.

4. Druckregelmodul nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß zum Druckhalten am Arbeitsanschluß (30, 32) des jeweiligen Kanals (A, B) das zugeordnete Steuermagnetventil (10, 12) durch die Steuer- und Regeleinheit (72) abwechselnd in Druckaufbau- und Druckabbau-stellung hin und her geschaltet ist.
5. Druckregelmodul nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das weitere Steuermagnetventil (76) durch ein von der elektronischen Steuer- und Regeleinheit (72) angesteuertes weiteres 3/2-Wegeventil gebildet wird, welches eingangsseitig mit dem Steuerdruck (80) und mit dem Druckluftvorrat (22) und ausgangsseitig mit den Eingängen (50, 52) der beiden Steuermagnetventile (10, 12) in Verbindung steht.
6. Druckregelmodul nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das weitere Steuermagnetventil (76) in der unbestromten federbelasteten Grundstellung den Steuerdruck (80) zu den Eingängen (50, 52) der beiden Steuermagnetventile (10, 12) und bestromt die Eingänge (50, 52) der beiden Steuermagnetventile (10, 12) zum Druckluftvorrat (22) durchschaltet.
7. Druckregelmodul nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das weitere Steuermagnetventil (76) unabhängig vom Steuerdruck (80) und abhängig von einem beim Beschleunigen auftretenden Radschlupf oder von der Querbeschleunigung betätigt ist.
8. Druckregelmodul nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das weitere Steuermagnetventil (76) in ein die Ventileinheit (2) aufnehmendes Gehäuse (78) integriert ist.

9. Druckregelmodul nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das weitere Steuermagnetventil (76) außerhalb eines die restliche, aus den beiden Relaisventilen (6, 8) und den zugeordneten Steuermagnetventilen (10, 12) bestehende Ventileinheit (2) aufnehmenden Gehäuses (78) angeordnet und an diese anschließbar ausgebildet ist.
10. Druckregelmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Mittelachsen der beiden Relaisventile (6, 8) koaxial und horizontal angeordnet sind.
11. Druckregelmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Beschleunigungsaufnehmer zur Erfassung der Querschleunigung vorgesehen ist, welcher vorzugsweise in der Elektroneinheit (4) integriert ist.